

Diogo Kawakami de Rezende

**FAUNA DE SYRPHIDAE CAPTURADA COM ARMADILHA MALAISE
EM CINCO ÁREAS COM SITUAÇÕES FLORÍSTICAS DISTINTAS NO
PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA EM PONTA GROSSA,
PARANÁ NO PERÍODO DE 2000/2001.**

**Monografia apresentada à disciplina
Estágio em Zoologia como requisito
parcial à conclusão do Curso de
Ciências Biológicas, Setor de
Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná.**

Orientadora: Prof^a Dr^a Luciane Marinoni

**Curitiba
2005**

Dedico

Aos meus pais Edson e Emiko
Ao meu irmão
Aos meus amigos

Agradeço

À Deus pela força concedida.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Luciane Marinoni, pelo apoio, grande paciência e incentivos, pois apesar de sempre estar muito ocupada, sempre teve tempo para me orientar.

A todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica e que direta e indiretamente ajudaram e participaram neste trabalho.

Aos amigos de laboratório: Ílven, Jéssica, Céuli, Liana e Mirian.

Aos amigos de turma, inúmeros aqui para serem citados.

Aos amigos de república: Marcelo, Daniel, Saul, Tiago e Bruno.

A todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Sumário

Lista de Tabelas	v
Lista de Figuras	vi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo Geral.....	2
1.2. Objetivos Específicos.....	2
2. MATERIAL E MÉTODOS	3
2.1 Local de Coleta.....	3
2.2 Metodologia de Coleta.....	4
2.3 Período de coleta.....	4
2.4 Triagem, Identificação e Montagem.....	4
2.5 Análise dos dados.....	5
2.6 Dados Meteorológicos.....	5
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
3.1 Abundância de Diptera.....	6
3.2 Abundância e Riqueza de Espécies de Syrphidae.....	7
3.3 Áreas inventariadas.....	11
3.3.1 Área de Borda.....	11
3.3.2 Área de Araucária.....	13
3.3.3 Área Fase 1.....	14
3.3.4 Área Fase 2.....	15
3.3.5 Área Fase 3.....	17
3.4 Sobre os gêneros e espécies coletados em maior abundância e riqueza.....	18
3.5 Proporção Sexual.....	22
3.6 Guildas Tróficas.....	23
3.7 Sazonalidade de Diptera.....	24
3.8 Sazonalidade de Syrphidae.....	25
3.9 Sazonalidade das espécies mais abundantes de Syrphidae.....	26
3.9.1 <i>Syrphus phaeostigma</i>	26
3.9.2 <i>Toxomerus musicus</i>	27
4.0 Considerações Finais	28
5.0 Referências Bibliográficas	30

Lista de Tabelas

Tabela I. Abundância e riqueza de espécies de Syrphinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n ^{os} absolutos).....	9
Tabela II. Abundância e riqueza de espécies de Microdontinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n ^{os} absolutos).....	10
Tabela III. Abundância e riqueza de espécies de Eristalinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n ^{os} absolutos).....	10
Tabela IV. Abundância dos gêneros de Syrphidae coletados nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, de setembro de 2000 a agosto de 2001.....	21
Tabela V. Proporção sexual das subfamílias de Syrphidae coletadas no período de setembro de 2000 a agosto de 2001, nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.....	23
Tabela VI. Guildas tróficas das espécies de Syrphidae coletadas nas cinco áreas inventariadas no período de setembro de 2000 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.....	23

Lista de Figuras

Figura 1. Abundância de Diptera nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, de setembro de 1999 a agosto de 2001.....	6
Figura 2. Abundância de Syrphidae nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, de dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2001.....	8
Figura 3. Riqueza de espécies de Syrphidae nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, de dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2001.....	7
Figura 4. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área de borda, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.....	12
Figura 5. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área de araucária, durante o período de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.....	14
Figura 6. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 1, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.....	15
Figura 7. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 2, período de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.....	17
Figura 8. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 3, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.....	18

Figura 9. Gêneros coletados em ordem de abundância nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná de setembro de 1999 a agosto de 2001.....	21
Figura 10. Gêneros coletados em ordem de riqueza de espécies nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila velha, Ponta Grossa, PR, de setembro de 2000 a agosto de 2001. Os seis gêneros com somente uma espécie estão representados no gráfico como outros.....	22
Figura 11. Guildas tróficas das espécies de Syrphidae capturadas por armadilha Malaise em cinco áreas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná de setembro de 2000 a agosto de 2001.....	24
Figura 12. Sazonalidade de Diptera nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.....	25
Figura 13. Sazonalidade de Syrphidae nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.....	26
Figura 14. Sazonalidade de <i>Syrphus phaeostigma</i> nas cinco áreas, de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.....	27
Figura 15. Sazonalidade de <i>Toxomerus musicus</i> nas cinco áreas, de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.....	28

1. Introdução

Os sirfídeos compreendem uma das maiores famílias de Diptera. Cerca de 6000 espécies provenientes de todos os continentes já foram identificadas (SOMAGGIO, 1999).

Todas as regiões biogeográficas possuem representantes: 1590 espécies na Região Paleártica (PECK, 1988); 870 na Região Neártica (VOCKEROTH & THOMPSON, 1987); aproximadamente 400 na Australasia e Oceania (THOMPSON & VOCKEROTH, 1989); 528 nos Afrotrópicos (SMITH & VOCKEROTH, 1980) e 771 no Oriente (KNUTSON *et al.*, 1975). A fauna Neotropical consiste de representantes das três subfamílias existentes (Microdontinae, Syrphinae e Eristalinae), com 15 das 18 tribos, 73 dos 206 gêneros e 1637 espécies (THOMPSON, 1981). Porém, este número, corresponde provavelmente a somente metade do número real de espécies existentes nesta região (THOMPSON, 1999).

Todos os adultos alimentam-se de pólen e néctar sendo importantes polinizadores (THOMPSON *et al.*, 2000). No entanto, as larvas possuem diversos hábitos podendo ser: predadoras de afídeos (Hemiptera), filtradoras em águas pútridas, alimentar-se de fungos e matéria vegetal em decomposição, viver em colônias de Hymenoptera e até mesmo parasitar bulbos de monocotiledôneas e outras plantas (VOCKEROTH & THOMPSON, 1987).

Como já foi citado anteriormente, o conhecimento da fauna de sirfídeos da Região Neotropical, principalmente no Brasil, é bastante precário se comparado ao da Região Neártica. Recentemente, foi realizado um estudo do material relativo a dois anos de coleta (julho/1986 a agosto/1988) da família Syrphidae no Projeto de Levantamento da Fauna Entomológica do Paraná (PROFAUPAR) (MARINONI & DUTRA, 1993). Esse projeto foi realizado em oito localidades, visando a caracterização da fauna entomológica do Estado. Foram coletados 3.314 exemplares de Syrphidae capturados por armadilha Malaise. Durante o primeiro ano de levantamento aproximadamente 111 espécies foram identificadas, sendo nove registradas pela primeira vez para o Brasil e 49 para o Paraná. Dentre estas, oito eram novas e já foram descritas (MARINONI & THOMPSON, 2004).

O presente trabalho refere-se ao estudo do material de Syrphidae capturado no Projeto Vila Velha (PROVIVE). Este projeto foi realizado durante três anos consecutivos, no período de setembro de 1999 a agosto de 2002, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, em cinco áreas com diferentes situações florísticas. O estudo da riqueza, abundância e sazonalidade das espécies mais abundantes de Syrphidae do primeiro ano (1999/2000) em duas áreas, já foi publicado (MARINONI *et al.*, 2004). O

estudo das cinco áreas em conjunto foi realizado por JORGE (2005), em sua dissertação de mestrado onde foram avaliadas a riqueza e abundância de espécies de Syrphidae, guildas tróficas e a sazonalidade.

No presente trabalho será analisado o material relativo ao segundo ano de coleta (2000/2001) nos cinco locais.

Considerando-se a extensão do período de coletas e tendo em vista a grande representatividade do material e confiabilidade dos dados ambientais, é possível realizar a caracterização da fauna de sirfídeos da região. Deste modo o material oriundo do PROFAUPAR e das coletas realizadas em Vila Velha, tomam-se de inestimável valor científico, particularmente para estudos ecológicos. Esta contribuição, sobre a diversidade de Syrphidae no Estado do Paraná, fornecerá subsídios para estudos comparativos entre áreas conservadas e devastadas do Estado.

1.1 Objetivo Geral

Contribuir para o conhecimento da família Syrphidae no Estado do Paraná, e na Região Neotropical.

1.2 Objetivos Específicos

- Comparar a abundância de Diptera entre os cinco locais de coleta no período de 2000/2001 e compará-los aos dados do ano anterior 1999/2000.
- Comparar a abundância e riqueza de Syrphidae entre os cinco locais de coleta no período de 2000/2001.
- Comparar a abundância e riqueza de Syrphidae coletadas no segundo ano com o primeiro ano, nas cinco áreas amostradas.
- Correlacionar a ocorrência e distribuição de Diptera com fatores meteorológicos (temperaturas máxima e mínima, umidade relativa e pluviosidade).
- Correlacionar a ocorrência e distribuição das espécies de Syrphidae coletadas em maior abundância com fatores meteorológicos (temperaturas máxima e mínima, umidade relativa e pluviosidade).

2. Material e Métodos

2.1 Local de Coleta

O Projeto foi desenvolvido no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná. Como Unidade de Conservação, o Parque foi criado em 1953 e tombado em 1966 pelo Patrimônio Histórico e Artístico Estadual. Está situado no segundo planalto Paranaense, no município de Ponta Grossa, junto à rodovia do café, BR 376, Km 83 (25° 15' e 50° 00' W), sob administração do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). A região do parque é classificada por VELOSO & GOÉS (1982) como Floresta Ombrófila Mista Montana. MILANO *et al.* (1987) a consideram como uma Floresta Úmida Temperada.

No Parque foram selecionadas cinco áreas com composições florísticas distintas, sendo:

Área de Borda - situada entre a vegetação arbórea em estágio intermediário de sucessão e área de campo.

Área de Araucária - situada a cerca de 240 metros da área de Borda. Caracteriza-se como um povoamento de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) cujo manejo de limpeza deixou de ser feito há mais de 20 anos. Os exemplares alcançam em torno de 25 metros de altura. O estrato médio alcança de 10 a 15 metros de altura.

Área Fase 1 - área de aproximadamente 15 hectares, anteriormente utilizada para culturas agrícolas sazonais, como milho e feijão. Em processo de regeneração natural há mais de 20 anos, encontra-se numa fase inicial a intermediária de sucessão vegetal. Apresenta um dossel bastante aberto, o que permite a passagem intensa de luz. No estrato superior visualizam-se árvores de grande porte com as copas atingindo de 20 a 25 metros.

Área Fase 2 - floresta primária alterada pela retirada de várias essências vegetais, como pinheiro-do-paraná, imbuia, canelas diversas e algumas mirtáceas. A sucessão vegetal, dependendo do local observado, varia de intermediária a avançada. É pobre em epífitas e possui o dossel fechado com copas atingindo de 20 a 25 metros. O solo acumula uma grande quantidade de folhiço e a vegetação rasteira é rara.

Área Fase 3 – a floresta primária, sendo alterada por cortes seletivos. É a mais preservada dentre todas as áreas, com estrutura homogênea. As características da flora são muito semelhantes às da área fase 2, atingindo aproximadamente 30 metros. No sub-bosque visualizam-se espécies arbustivas. O solo acumula uma grande quantidade de folhiço, mas ocorrem mais herbáceas do que na área fase 2.

Descrições mais detalhadas das áreas podem ser encontradas em GANHO & MARINONI (2003).

2.2 Metodologia de coleta

Para as coletas foram utilizadas armadilhas Malaise (TOWNES, 1972), com as modificações do frasco coletor propostas por YAMAMOTO (1984).

A armadilha Malaise é constituída por uma tenda de náilon suspensa por estacas de madeira, com uma barreira central de náilon. Este tipo de armadilha é considerado como eficiente para obter informações sobre a sazonalidade dos insetos, e apresenta grande sucesso na coleta de insetos voadores (ALMEIDA *et al.*, 1998). Atua capturando continuamente em qualquer tipo de clima e não possui nenhum atrativo.

Em cada área foi instalada uma armadilha, dispostas ao longo das trilhas, com o maior eixo orientado paralelamente ao sentido norte-sul e perpendicular ao caminho existente na mata, com o frasco coletor voltado para o norte.

2.3 Período de Coleta

O material foi recolhido semanalmente das armadilhas Malaise, durante o período de setembro de 2000 a agosto de 2001 e colocado em potes plásticos com álcool 70%, devidamente etiquetados.

2.4 Triagem, Identificação e Montagem

Os Diptera foram contados e separados. Os Syrphidae foram separados, montados de acordo com ALMEIDA *et al.* (1998) e identificados ao nível de espécie. A identificação foi realizada com bibliografia pertinente (HARBACH, 1984; HIPPA & THOMPSON, 1983; THOMPSON, 1969; 1981a; 1981b; 1991; 1997a; 1997b) e por comparação com o material já identificado da Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. O material está depositado na mesma coleção.

2.5 Análise dos Dados

A abundância e riqueza de espécies de Syrphidae foram descritas e comparadas entre as áreas inventariadas, bem como a abundância de Diptera. Para a confecção da curva de acumulação de espécies foram utilizados dados de coletas semanais.

Os valores de captura média mensal foram obtidos pela relação do número total de indivíduos amostrados pelo número de coletas realizadas no mês.

Todos os gráficos foram confeccionados utilizando-se o Microsoft Office Excel 2003.

As categorias de guildas tróficas utilizadas neste trabalho são referentes à GILBERT (1986), mesmo modelo utilizado para as análises do primeiro ano de coletas. Este modelo reconhece quatro guildas tróficas: larvas que se alimentam principalmente de afídeos (predadoras); de matéria em orgânica em decomposição (saprófagas); de diversos tecidos de plantas (fitófagas) e que vivem em ninhos de Hymenoptera (mirmecófagas). A escassez de estudos sobre hábitos larvais de alguns grupos dificulta sua classificação. Portanto, as espécies que possuem hábitos larvais desconhecidos, são indicadas na análise como não identificadas.

2.6 Dados Meteorológicos

Os dados meteorológicos foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e pelo Instituto tecnológico SIMEPAR. A estação meteorológica localiza-se a cerca de 1,5 km de distância dos locais de coleta. As variáveis utilizadas foram: umidade relativa, temperatura mínima e temperatura máxima.

3. Resultados e Discussão

3.1 Abundância de Diptera

Foram capturados 262.811 dípteros nas cinco áreas amostradas. A área de araucária apresentou a maior abundância com 89.779 exemplares (34,16%), seguida pela fase 2 com 57.588 (21,90%), fase 3 com 47.149 (17,94%), borda com 38.644 exemplares (14,70%) e a fase 1 com menor abundância com 29.651 dípteros (11,30%).

Nos estudos referentes ao ano anterior (1999/2000), a área de araucária, também apresentou maior abundância de Diptera (JORGE, 2005). As abundâncias nas outras áreas permaneceram semelhantes, excetuando-se a fase 1 que apresentou queda de aproximadamente 60% do primeiro para segundo ano de coletas. Na abundância total das cinco áreas, houve queda no número de dípteros de 299.871 no primeiro ano para 262.811 no segundo ano.(Fig 1)

Considerando-se as áreas de coleta, as maiores abundâncias foram obtidas em locais com pouca penetração de luz, com dossel mais fechado. Isto pode ser explicado pela maior quantidade de matéria orgânica em decomposição, além de fungos, os quais são fontes alimentares de diversos imaturos e adultos de Diptera (DIDHAM, 1997; STORK, 1991)

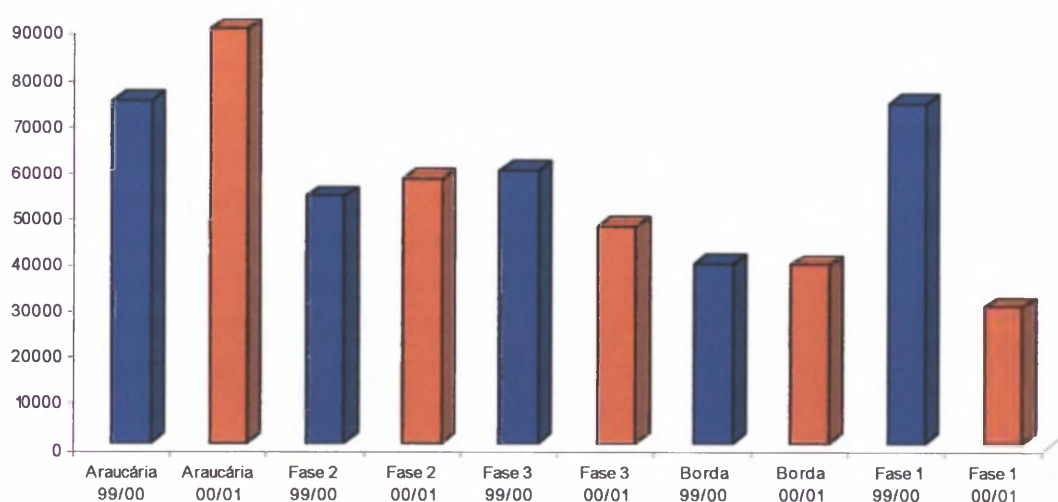


Figura 1. Abundância de Diptera nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, de setembro de 1999 a agosto de 2001.

3.2 Abundância e Riqueza de Espécies de Syrphidae

Somando-se as cinco áreas amostradas, foram obtidos 703 exemplares de Syrphidae, distribuídos em 73 espécies e 15 gêneros. (Tab. I, II e III) A maior riqueza e abundância foi obtida na área de borda, com 476 (67,7% do total) sirfídeos capturados em 44 espécies. A área de Araucária foi a segunda maior em abundância com 72 (10,2%) em 27 espécies; seguida pela fase 1 com 68 (9,7%) em 29 espécies; fase 2 com 55 (7,8%) em 19 espécies; fase 3 com 32 (4,6%) em 17 espécies. (Fig 3) Os locais com maior abundância foram os locais com maior riqueza de espécies, excetuando-se as áreas de araucária e fase 1, onde apesar da área de araucária apresentar maior abundância a fase 1 apresentou maior número de espécies.

A abundância e riqueza de Syrphidae foram maiores nas áreas menos conservadas. OWEN (1991), afirma que áreas de campo são os locais onde ocorrem a maior riqueza e abundância de Syrphidae devido a maior disponibilidade de recursos alimentares. Portanto os pontos de coleta localizados no interior da floresta tendem a apresentar menor abundância e riqueza, como foi observado.

Ao compararmos os dados do ano anterior de coletas (1999/2000), é possível observar uma queda acentuada na abundância de sirfídeos de 1.345 para 703 exemplares no segundo ano, redução de 47,7%. A diminuição da abundância foi acompanhada por uma queda na riqueza, de 97 espécies no primeiro ano para 73 no segundo, redução de 24,7%. (Fig 2) Quanto à ordem de abundância e riqueza entre as áreas, esta permaneceu semelhante, com as áreas menos preservadas apresentando as maiores riquezas e abundâncias.

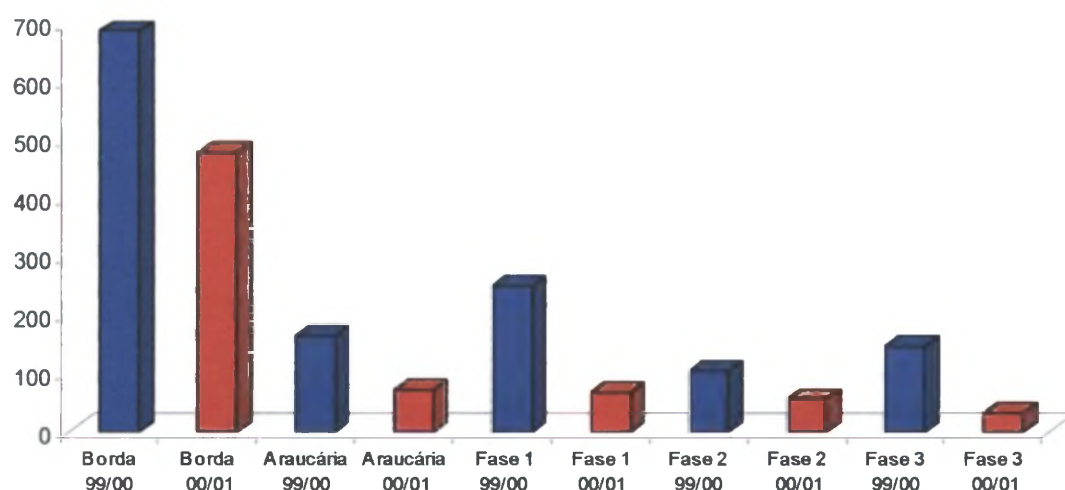


Figura 2. Abundância de Syrphidae nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, no período de dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2001.

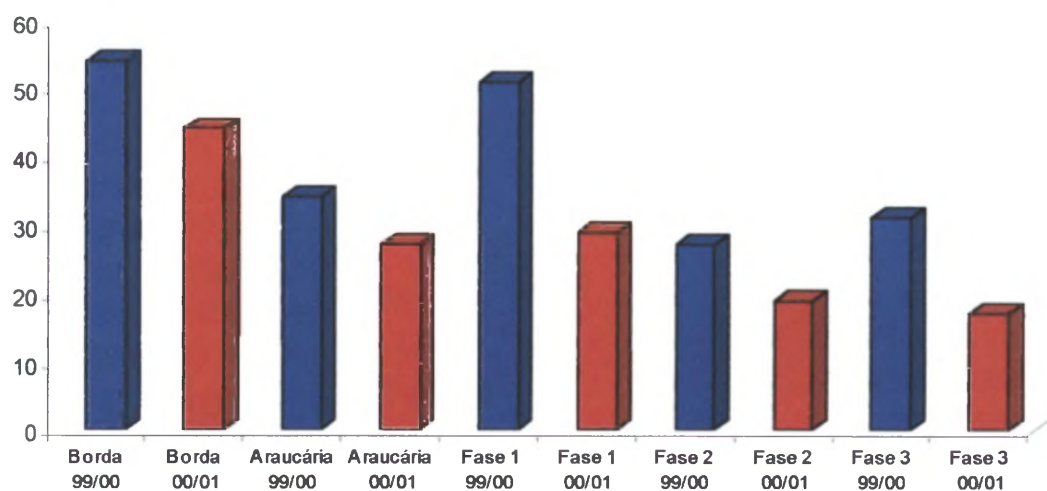


Figura 3. Riqueza de espécies de Syrphidae nas cinco áreas inventariadas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, no período de dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2001.

Tabela 1. Abundância e riqueza de espécies de Syrphinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n^{os} absolutos)

Subfamília Syrphinae	Borda 00/01 M : F	Araucária 00/01 M : F	Fase 1 00/01 M : F	Fase 2 00/01 M : F	Fase 3 00/01 M : F	Total
<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830)	0 : 21	0	0	0	0	21
<i>Allograpta neotropica</i> Curran, 1936	5 : 2	0	0 : 1	0	0	8
<i>Allograpta similis</i> Curran, 1925	0 : 2	0	0	0	0	2
<i>Allograpta</i> sp.1	0 : 2	0	0	0	0	2
<i>Allograpta</i> sp.2	1 : 0	0	0	0	0	1
<i>Argentinomyia pollinosa</i> (Hull, 1942)	0 : 1	0 : 3	0 : 2	0 : 1	0	7
<i>Argentinomyia</i> sp.1	0 : 1	0	0 : 1	0	0	2
<i>Argentinomyia</i> sp.2	0	0	0 : 1	0	0	1
<i>Argentinomyia</i> sp.3	0	0	0	0 : 1	0	1
<i>Leucopodella gracilis</i> (Williston, 1891)	1 : 4	0 : 1	0 : 1	0	0	7
<i>Ocyptamus anthiphates</i> (Walker, 1849)	0 : 3	0	0	0	0	3
<i>Ocyptamus clarapex</i> (Wiedemann, 1830)	1 : 0	0	0	0	0	1
<i>Ocyptamus erebus</i> (Hull, 1943)	0 : 1	0 : 1	3 : 2	0	0	7
<i>Ocyptamus funebris</i> Macquart, 1834	5 : 24	0 : 2	0	0	0 : 2	33
<i>Ocyptamus gastrostactus</i> (Wiedemann, 1830)	0 : 5	0	0	0	0	5
<i>Ocyptamus hyalipennis</i> (Curran, 1930)	0	0 : 2	0 : 1	0	0 : 1	4
<i>Ocyptamus panamensis</i> (Curran, 1930)	0 : 4	0	0	0 : 1	0	5
<i>Ocyptamus sativus</i> (Curran, 1941)	2 : 3	1 : 5	0 : 8	0 : 11	0 : 3	33
<i>Ocyptamus stenogaster</i> (Williston, 1888)	1 : 4	0	0	0	0	5
<i>Ocyptamus aff. argentinus</i> (Curran, 1939)	2 : 15	0	0	0	0	17
<i>Ocyptamus aff. parvicornis</i> (Loew, 1861)	0	0 : 2	1 : 1	0	0	4
<i>Ocyptamus</i> sp.1	1 : 1	0	0	0	0	2
<i>Ocyptamus</i> sp.2	1 : 0	0	0	0	0	1
<i>Ocyptamus</i> sp.3	0 : 1	0	0	0	0	1
<i>Ocyptamus</i> sp.4	0 : 1	0 : 2	0 : 4	0 : 1	0	8
<i>Ocyptamus</i> sp.5	0	0	0 : 2	0	0	2
<i>Ocyptamus</i> sp.6	0	0 : 1	0 : 3	0	0 : 3	7
<i>Ocyptamus</i> sp.7	0	0	0 : 1	0	0	1
<i>Pseudodoros clavatus</i> (Fabricius, 1794)	1 : 1	0	0	0	0	2
<i>Syrphus phaeostigma</i> Wiedemann, 1830	12 : 17	0 : 5	0	0 : 1	0	35
<i>Toxomerus confusus</i> (Schiner, 1868)	21 : 21	0 : 5	5 : 1	0	0	53
<i>Toxomerus croesus</i> (Hull, 1940)	0	5 : 3	3 : 2	4 : 2	2 : 1	22
<i>Toxomerus musicus</i> (Fabricius, 1805)	188 : 21	0	0	0	0	209
<i>Toxomerus nitidiventis</i> (Curran, 1930)	1 : 1	0	2 : 1	0	0	5
<i>Toxomerus pictus</i> (Macquart, 1842)	5 : 8	0	0	0	0	13
<i>Toxomerus politus</i> (Say, 1823)	0	0 : 1	0 : 1	0	0	2
<i>Toxomerus procrastinatus</i> Metz, 2001	2 : 1	0	3 : 0	0	2 : 0	8
<i>Toxomerus tibicen</i> (Wiedemann, 1830)	2 : 2	0	1 : 0	0	1 : 0	6
<i>Toxomerus watsoni</i> (Curran, 1930)	15 : 12	0	0	0	0	27
<i>Toxomerus aff. basilaris</i> (Wiedemann, 1830)	0 : 2	0	0	0	0	2
<i>Toxomerus aff. violeaceus</i> (Curran, 1926)	7 : 0	0	0	0	0	7
<i>Toxomerus</i> sp.1.	4 : 0	0	0	0	0	4
Total de exemplares	459	39	51	22	15	586
Total de espécies	33	13	19	7	7	

Tabela II. Abundância e riqueza de espécies de Microdontinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n^{os} absolutos)

Subfamília Microdontinae	Borda 00/01 M : F	Araucária 00/01 M : F	Fase 1 00/01 M : F	Fase 2 00/01 M : F	Fase 3 00/01 M : F	Total
<i>Aristosyrphus minutus</i> Thompson, 2004	0 : 2	0 : 4	0	0 : 3	0	9
<i>Microdon aureopilosis</i> Marinoni, 2004	0 : 3	0 : 3	1 : 0	0 : 1	0 : 1	9
<i>Microdon aurifex</i> Wiedemann, 1830	0	0	1 : 1	6 : 0	0	8
<i>Microdon mitis</i> Curran, 1940	0	0	0	0	3 : 1	4
<i>Microdon mourei</i> Thompson, 2004	0	5 : 0	0	6 : 0	2 : 0	13
<i>Microdon pilosops</i> Marinoni, 2004	0	0	0 : 1	0	0	1
<i>Microdon tigrinus</i> Curran, 1940	0	2 : 0	1 : 1	2 : 2	0	8
<i>Microdon virgo</i> Curran, 1940	0	2 : 1	0 : 1	1 : 1	2 : 0	8
<i>Microdon</i> sp.1	0 : 1	0	0	0	0	1
<i>Microdon</i> sp.2	0 : 2	0	0	0	0	2
<i>Mixogaster polistes</i> Hull, 1954	0	3 : 0	1 : 0	0 : 2	1 : 0	7
<i>Mixogaster sartocryptus</i> Hull, 1954	0 : 1	0	0	0	2 : 1	4
<i>Paramicrodon flukei</i> (Curran, 1936)	0	0 : 2	0 : 3	0 : 2	0	7
<i>Paramicrodon</i> sp.1	2 : 0	0	0	0	0	2
<i>Paramicrodon</i> sp.2	2 : 0	0	0	0	0	2
<i>Paramicrodon</i> sp.3	0	0	0	1	0	1
<i>Paramicrodon</i> sp.4	0	0	0	1	0	1
<i>Paramicrodon</i> sp.5	0	0 : 3	0	0	0	3
Total de exemplares	13	25	11	28	13	90
Total de espécies	7	8	7	10	6	

Tabela III. Abundância e riqueza de espécies de Eristalinae (Syrphidae) nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001. M= machos e F= fêmeas. (n^{os} absolutos)

Subfamília Eristalinae	Borda 00/01 M : F	Araucária 00/01 M : F	Fase 1 00/01 M : F	Fase 2 00/01 M : F	Fase 3 00/01 M : F	Total
<i>Copestylum belinda</i> (Hull, 1949)	0	0	0	0	0 : 1	1
<i>Copestylum circe</i> (Curran, 1939)	0	0	0	0	0 : 1	1
<i>Copestylum lanei</i> (Curran, 1936)	0	0 : 1	0	0	0	1
<i>Copestylum liriopae</i> (Hull, 1949)	0	0 : 1	0	0	0	1
<i>Copestylum macquarti</i> (Curran, 1926)	0	0	0 : 4	0 : 4	0 : 1	9
<i>Copestylum profaupar</i> Marinoni, 2004	0 : 1	0	0	0	0	1
<i>Copestylum selectum</i> (Curran, 1939)	0	0 : 1	1 : 0	0 : 1	0	3
<i>Copestylum</i> sp. 1	0	0 : 3	0	0	0 : 1	4
<i>Copestylum</i> sp. 2	0	0 : 1	0	0	0	1
<i>Ornidia major</i> Curran, 1930	0	0 : 1	0	0	0	1
<i>Ornidia obesa</i> (Fabricius, 1775)	0 : 1	0	1 : 0	0	0	2
<i>Quichuana</i> sp.	0 : 1	0	0	0	0	1
<i>Trichopsomyia</i> sp.	0 : 1	0	0	0	0	1
Total de exemplares	4	8	6	5	4	27
Total de espécies	4	6	3	2	4	13

3.3 Áreas inventariadas

3.3.1 Área de Borda

Na área de borda foram coletados 476 indivíduos (nove exemplares por coleta), tendo sido identificadas 44 espécies. Deste total, 25 espécies foram exclusivas: *Allograpta exotica*, *Allograpta similis*, *Allograpta* sp.1, *Allograpta* sp.2, *Ocyptamus anthiphates*, *Ocyptamus clarapex*, *Ocyptamus gastrostactus*, *Ocyptamus stenogaster*, *Ocyptamus* aff. *argentinus*, *Ocyptamus* sp.1, *Ocyptamus* sp.2, *Ocyptamus* sp.3, *Pseudodoros clavatus*, *Toxomerus pictus*, *Toxomerus watsoni*, *Toxomerus* aff. *basilaris*, *Toxomerus* aff. *violeaceus*, *Toxomerus* sp., *Microdon* sp.1, *Microdon* sp.2, *Paramicrodon* sp.1, *Paramicrodon* sp.2, *Copestylum profaupar*, *Quichuana* sp., *Trichopsomyia* sp..

Neste local foram identificados 15 gêneros: *Toxomerus*, sendo o mais abundante com 313 exemplares, *Ocyptamus* (75), *Allograpta* (33), *Syrphus* (29), *Microdon* (6), *Leucopodella* (5), *Paramicrodon* (4), *Argentinomyia* (2), *Pseudodoros* (2), *Aristosyrphus* (2), *Mixogaster* (1), *Copestylum* (1), *Omidia* (1), *Quichuana* (1), *Trichopsomyia* (1).

Os gêneros que apresentaram maior riqueza foram *Ocyptamus* com 13 espécies e *Toxomerus* com 10, os demais gêneros apresentaram de uma a cinco espécies.

A subfamília Syrphinae foi isoladamente a mais abundante com 96% dos sirfídeos capturados, seguida por Microdontinae com 2,7% e Eristalinae com 1,3%.

A espécie mais abundante foi *Toxomerus musicus* (209 exemplares), e a segunda *Toxomerus confusus* (42). *Ocyptamus funebris* e *Syrphus phaeostigma* apresentaram 29 indivíduos cada. Estas quatro espécies em conjunto representam 65% de todas os sirfídeos capturados na área.

Na comparação entre as demais áreas, a área de borda apresentou as maiores riquezas e abundâncias, representando aproximadamente 68% de toda abundância das cinco áreas. Como já foi citado anteriormente, isto se deve ao fato da área de borda representar um ecótono entre a mata e o campo aberto, região esta que possui maior disponibilidade de recursos alimentares como pólen e néctar, sendo ideal para captura de sirfídeos adultos (OWEN, 1991).

Ao compararmos os dados obtidos no primeiro ano de coletas por JORGE (2005) com os segundo ano, é possível observar uma grande semelhança. Apesar da queda de abundância (684 indivíduos no primeiro ano para 476 no segundo) e riqueza (54 espécies no primeiro ano para 44 espécies no segundo ano), a área de borda continuou apresentando as maiores riquezas e abundâncias entre as demais áreas.

Os gêneros com maior riqueza e abundância foram *Ocyptamus* e *Toxomerus* no primeiro e segundo anos. A grande maioria das espécies capturadas foi da subfamília Syrphinae em ambos os anos. A diferença mais evidente entre os anos foi quanto às espécies mais abundantes. No primeiro ano as espécies mais capturadas foram *Allograpta neotropica* (150 exemplares), *Syrphus phaeostigma* (134) e *Toxomerus procrastinatus* (59). No segundo ano, a captura destas espécies foi de respectivamente: 7, 29 e 3 exemplares. Todas as espécies citadas acima possuem hábito larval predador, o que poderia acarretar uma competição entre as espécies por recursos, gerando a diferente distribuição destas no segundo ano. Porém esta hipótese pode ser descartada, pois estudos detalhados de dinâmica de populações de sirfídeos mostram que as diferentes espécies de Syrphidae respondem independentemente a disponibilidade de recursos (OWEN, 1991). Um dos fatores que podem influenciar na dinâmica das espécies é a migração de espécies para áreas com situações mais favoráveis (OWEN, 1991).

Através da curva de acumulação de espécies ao longo dos dois anos (104 coletas), observa-se que na 79ª coleta, 97% das espécies haviam sido coletadas, havendo praticamente a estabilização da curva. (Fig 4)

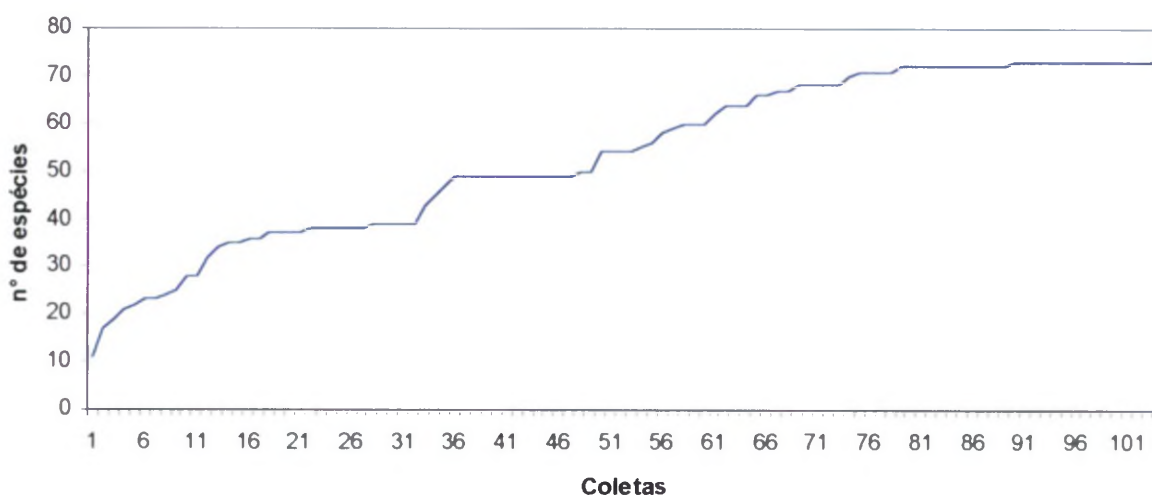


Figura 4. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área de borda, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

3.3.2 Área de Araucária

Nesta área foram coletados 72 sirfídeos em 27 espécies. Dentre as espécies capturadas, cinco foram exclusivas: *Paramicrodon* sp.5, *Copestylum lanei*, *Copestylum liriopae*, *Copestylum* sp. 2 e *Ornidia major*. Dentre os 11 gêneros capturados, o mais abundante foi *Ocyptamus* (16 indivíduos), seguido por: *Toxomerus* (14), *Microdon* (13), *Copestylum* (7), *Syrphus* (5), *Paramicrodon* (5), *Aristosyrphus* (4), *Argentinomyia* (3), *Mixogaster* (3), *Leucopodella* (1) e *Ornidia* (1).

A espécie mais abundante foi *Toxomerus croesus* com oito exemplares, seguida por *Ocyptamus sativus* com seis. As espécies *Syrphus phaeostigma*, *Toxomerus confusus* e *Microdon mourei* apresentaram cinco exemplares cada.

A maioria das espécies foi da subfamília Syrphinae (48%), seguida por Microdontinae (30%) e Eristalinae (22%).

No ano anterior (1999/2000) a área de araucária apresentou um maior número de sirfídeos coletados, 162 exemplares, se comparado ao segundo ano com apenas 72, queda de 55,5%. A riqueza também caiu, de 34 espécies no primeiro ano para 27 espécies no segundo. Apesar da menor abundância e riqueza, o número de espécies exclusivas e gêneros permaneceram semelhantes. *Syrphus phaeostigma* foi a espécie mais abundante no primeiro ano com 53 exemplares. Porém no segundo ano, foram coletados somente cinco exemplares desta espécie. A relação de dominância das subfamílias em ambos os anos permaneceu semelhante, sendo Syrphinae (67%) a mais abundante, seguida por Microdontinae (26%) e Eristalinae (7%) durante o primeiro ano.

No gráfico com a curva de acumulação de espécies é possível observar a estabilização da curva. Esta se inicia na coleta n° 61. Depois dessa coleta somente uma espécie foi adicionada na 79ª coleta (Fig 5).

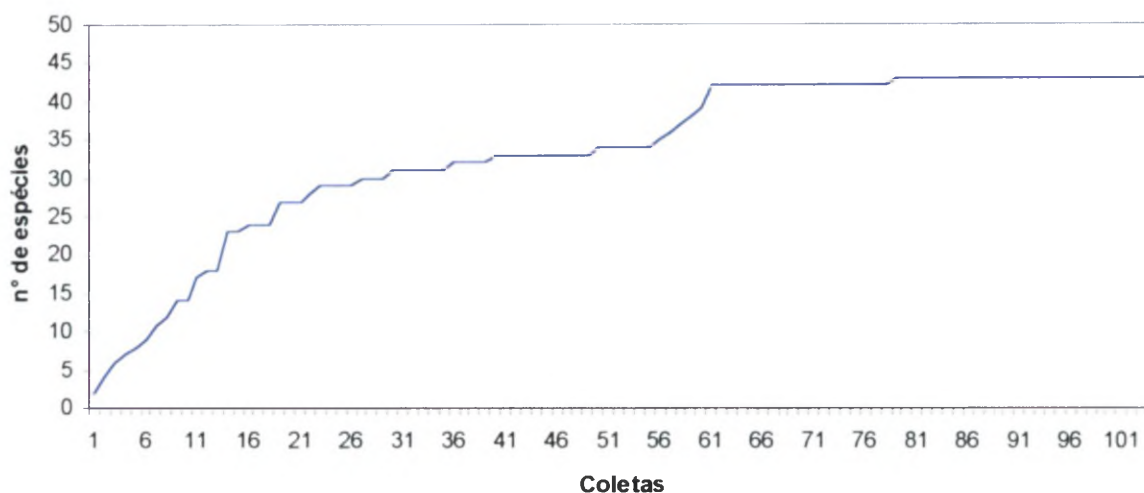


Figura 5. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área de araucária, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

3.3.3 Área Fase 1

Neste local foram coletados 68 sirfídeos distribuídos em 29 espécies. Dentre estas, quatro foram exclusivas: *Argentinomyia* sp.2, *Ocyptamus* sp.5, *Ocyptamus* sp.7 e *Microdon pilosops*.

Foram reconhecidos 10 gêneros: *Ocyptamus* (26 exemplares), *Toxomerus* (19), *Microdon* (7), *Copestylum* (5), *Argentinomyia* (4), *Paramicrodon* (3), *Leucopodella* (1), *Mixogaster* (1), *Omidia* (1) e *Allograpta* (1).

As espécies coletadas em maior abundância foram: *Ocyptamus sativus* com oito exemplares, *Toxomerus confusus* com seis e *Ocyptamus erebus* com cinco.

Assim como na área de borda e na área de araucária, a maior parte dos exemplares coletados foi da subfamília Syrphinae (75%), seguida por Microdontinae (16,2%) e Eristalinae (8,8%).

Dentre as áreas estudadas, a área fase 1 foi a que apresentou a maior queda na abundância entre os dois anos de coleta. De 250 indivíduos no primeiro ano de coletas para 68 no segundo ano, queda de 72,8%. A riqueza também sofreu redução, de 51 espécies no período de 1999/2000 para 29 em 2000/2001. O número de espécies exclusivas também caiu, de 10 para quatro. Apesar desta área ter apresentado o maior número de gêneros (20) durante o primeiro ano de coletas, no segundo ano foram coletados apenas 10 gêneros, a metade do que foi identificado no primeiro ano. Assim como na área de Araucária, a espécie *Syrphus phaeostigma* foi a mais coletada nesta

área no primeiro ano de coletas, apresentando 61 exemplares. Porém, no segundo não houve a coleta de nenhum exemplar desta espécie. Somente a abundância das subfamílias permaneceu semelhante nos dois anos de coleta, sendo Syrphinae a mais abundante, seguida por Microdontinae e Eristalinae. Não se sabe ainda a razão da queda tão acentuada na abundância e riqueza desta área, sendo necessários estudos mais específicos.

Analisando-se a curva de acumulação de espécies é possível observar a estabilização desta a partir da 63^a coleta. Em todas as 41 coletas restantes não houve captura de nenhuma nova espécie, o que indica que, dificilmente serão adicionadas novas espécies ao longo do terceiro ano de coletas. (Fig 6)

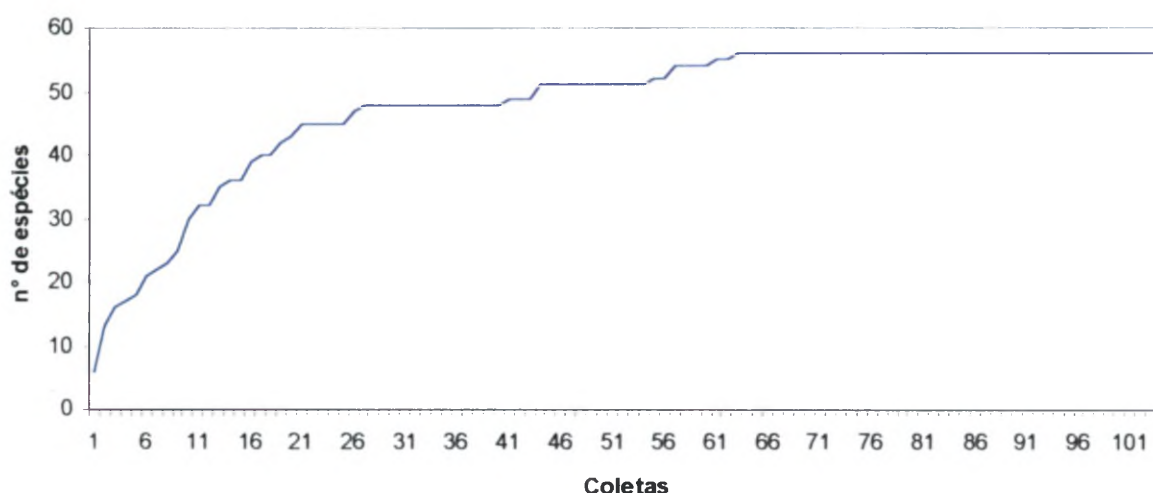


Figura 6. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 1, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

3.3.4 Área Fase 2

Foram capturados 55 exemplares, os quais foram alocados em 19 espécies. Somente três espécies foram exclusivas deste local: *Argentinomyia* sp.3, *Paramicrodon* sp.3 e *Paramicrodon* sp.4.

Nove gêneros foram identificados, *Microdon* foi o gênero mais abundante com 19 exemplares; *Ocyptamus* (13); *Toxomerus* (6); *Copestylum* (5); *Paramicrodon* (4); *Aristosyrphus* (3); *Argentinomyia* (2); *Mixogaster* (2) e *Syrphus* (1). O gênero com maior riqueza foi *Microdon* com cinco espécies. Os gêneros *Ocyptamus* e *Paramicrodon*

apresentaram três espécies cada. Os outros gêneros apresentaram de uma a duas espécies (Tab. IV).

Ocyptamus sativus foi a espécie mais coletada com 11 indivíduos; seguida por *Toxomerus croesus*, *Microdon aurifex* e *Microdon mourei*, cada uma apresentando seis exemplares.

A subfamília Microdontinae apresentou a maior abundância representando 50,9% dos sirfídeos capturados nesta área. Syrphinae apresentou 40% e Eristalinae 9,1%. Diferentemente das outras áreas, neste local a subfamília Microdontinae foi a mais abundante. Como os membros da subfamília microdontinae vivem em ninhos de formigas, é provável que este seja um local abundante em ninhos destas. Porém, não se sabe ao certo se as larvas alimentam-se de imaturos de formiga (GARNET *et al.*, 1985, ROTHERAY, 1993) ou vivem em associação com as mesmas (DONISTHORPE, 1927).

Assim como nas outras áreas de estudo, quando comparamos os dados do período de 2000/2001 e os do ano anterior 1999/2000, a queda de abundância e riqueza é clara. No primeiro ano foram coletados 103 sirfídeos, já no segundo ano o número caiu para 55 exemplares, uma queda de 46,6%. A riqueza também apresentou queda de 27 para 19 espécies coletadas. Apesar do número de espécies exclusivas permanecer o mesmo, as espécies exclusivas do primeiro ano foram diferentes. Houve alteração também na proporção das subfamílias. No primeiro ano a maior abundância foi de Syrphinae com 50%, sendo que Microdontinae e Eristalinae apresentaram 25% cada. Já no segundo ano, Microdontinae foi a mais abundante. Eristalinae que tinha 25% de representatividade no primeiro ano, obteve somente 9,1% no segundo ano. Tanto no primeiro quanto no segundo ano de coletas, a espécie *Ocyptamus sativus* foi a mais abundante.

Na 58^a coleta, 93% das espécies já haviam sido coletadas. Os incrementos no número de espécies a partir deste ponto foram de somente uma espécie na 76^a coleta e uma na 103^a. Apesar de não haver estabilização absoluta, o número de espécies a serem adicionadas dificilmente será significativo. (Fig 7)

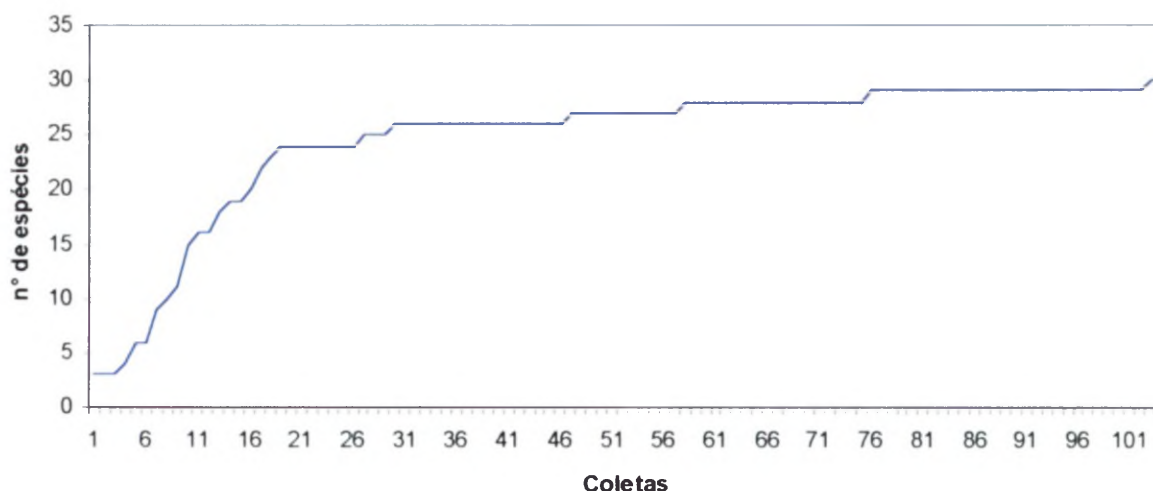


Figura 7. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 2, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

3.3.5 Área Fase 3

Esta foi a área que apresentou a menor abundância e riqueza de espécies dentre as áreas, sendo também a mais conservada dentre as demais. Foram coletados 32 sirfídeos, sendo identificados 17 espécies. Destas, três foram exclusivas desta área: *Microdon mitis*, *Copestylum belinda*, *Copestylum circe*.

Apenas cinco gêneros foram capturados nesta área, sendo eles: *Ocyptamus* (9 exemplares), *Microdon* (9), *Toxomerus* (6), *Mixogaster* (4) e *Copestylum* (4). Os gêneros com maior riqueza foram *Ocyptamus*, *Copestylum* e *Microdon*, com quatro espécies cada.

As espécies mais abundantes foram: *Microdon mitis* (4 espécimes), *Ocyptamus* sp.6 (3), *Toxomerus croesus* (3) e *Mixogaster sartocryptus*.

A subfamília mais abundante foi Syrphinae, com 46,9% do total de indivíduos capturados nesta área. Microdontinae representou 40,6% e Eristalinae 12,5%. Assim como nas outras áreas, Eristalinae foi a menos abundante.

Tanto a abundância quanto a riqueza de espécies foram maiores no primeiro ano. No primeiro ano foram coletados 46 sirfídeos, sendo este número reduzido para 32 no segundo ano. A riqueza de 31 espécies (1999/2000) foi reduzida para 17 espécies (2000/2001). Enquanto no primeiro ano de coletas foram capturados 13 gêneros, no segundo foram capturados 5 gêneros. Apesar dessas reduções, o número de espécies exclusivas foi reduzido apenas de quatro, para três espécies do primeiro para segundo ano. Destas, somente *Copestylum circe*, foi comum aos dois anos. As espécies coletadas

em maior número no primeiro ano, *Toxomerus croesus* e *Toxomerus procrastinatus*, apresentaram apenas três e dois exemplares respectivamente no segundo ano de coleta. Porém, em ambos os anos, os gêneros *Microdon*, *Ocyptamus* e *Toxomerus* foram os mais abundantes. A representatividade das subfamílias permaneceu semelhante em ambos os anos, com Syrphinae sendo a mais abundante, seguida por Microdontinae e Eristalinae.

Na curva de acumulação de espécies, 97% das espécies já haviam sido coletadas a partir da 71ª coleta. Somente duas espécies foram adicionadas nas 33 coletas restantes. Assim como nas outras áreas, o segundo ano de coletas parece ter sido suficiente para coletar (por armadilha malaise) quase todas as espécies do local. (Fig 8)

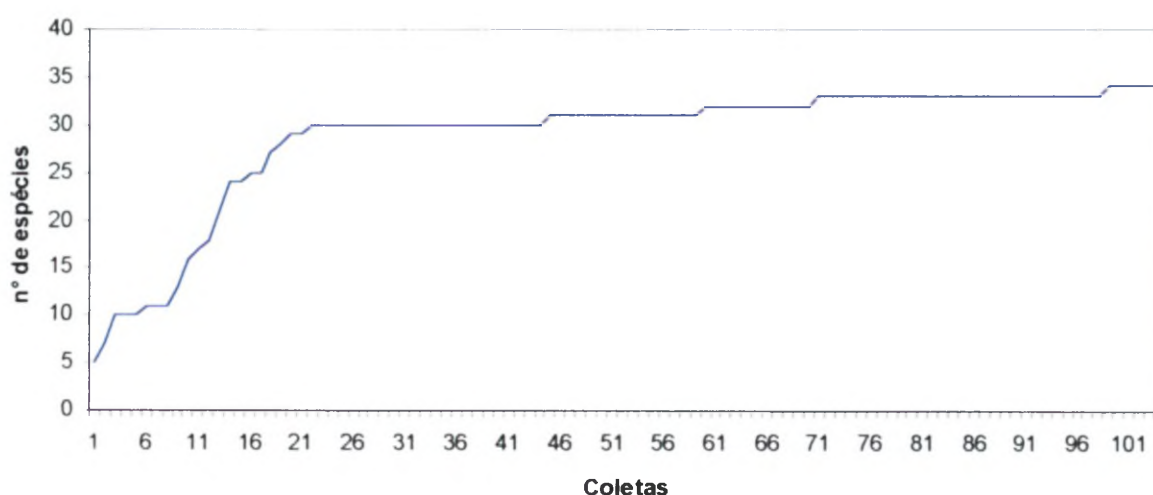


Figura 8. Curva de acumulação de espécies de Syrphidae, capturadas com armadilha malaise na área fase 3, de setembro de 1999 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

3.4 Sobre os gêneros e espécies coletados em maior abundância e riqueza

Atualmente, os sirfídeos estão divididos em três subfamílias: Syrphinae, Eristalinae e Microdontinae. Syrphinae e Eristalinae possuem 14 tribos, das quais 13 têm ampla distribuição biogeográfica. Microdontinae tem distribuição primordialmente Neártica (VOCKEROTH & THOMPSON, 1987).

Somando-se as cinco áreas, Syrphinae foi a mais abundante com 586 indivíduos, 83,4% dos sirfídeos capturados. Apresentou também a maior riqueza com 42 espécies (57% de todas as espécies coletadas).

No total, 33 espécies em 476 exemplares na área de borda (75% de todas as espécies coletadas); 13 espécies em 72 exemplares na área de araucária (48%); 19

espécies em 68 exemplares na área fase 1 (66%); sete espécies em 55 exemplares na área fase 2 (37%) e sete espécies em 32 exemplares na área fase 3 (41%).

Assim como ocorreu no primeiro ano de coletas (1999/2000) a fase 2 no segundo ano foi a que apresentou a menor abundância de Syrphinae, representando 40% dos sirfídeos capturados nesta área. Na fase 3 a representatividade de Syrphinae também foi baixa (47%) se comparada às áreas de borda, araucária e fase 1 (média de 75% nestas áreas). Assim como no primeiro ano de coletas, as áreas mais alteradas, área de borda, araucária e fase 1 obtiveram maior abundância de Syrphinae, enquanto que as áreas mais preservadas (fase 2 e fase 3) apresentaram menor abundância da mesma. Áreas em regeneração inicial, as quais apresentam mais plantas arbustivas, possuem maior número de afídeos (BROWN, 1984), os quais podem ser predados pelas formas imaturas de Syrphinae.

Microdontinae apresentou a segunda maior abundância e riqueza com 90 indivíduos em 18 espécies (24% de todas as espécies coletadas). Sete espécies em 13 indivíduos na área de borda (16% de todas as espécies coletadas neste local); oito espécies em 25 indivíduos na área de araucária (30%); sete espécies em 11 indivíduos na área fase 1 (24%); 10 espécies em 28 indivíduos na área fase 2 (53%) e seis espécies em 13 indivíduos na área fase 3 (35%).

Eristalinae foi a subfamília capturada em menor abundância e riqueza: 27 exemplares em 14 espécies (19% de todas as espécies coletadas). Quatro espécies em quatro exemplares na área de borda (9% de todas as espécies coletadas neste local); seis espécies em oito exemplares na área de araucária (22%), três espécies em seis exemplares na área fase 1 (10%); duas espécies em cinco exemplares na área fase 2 (10%) e quatro espécies em quatro exemplares na fase 3 (24%).

A baixa captura das subfamílias Microdontinae e Eristalinae pode ser devida à metodologia de coleta. O gênero mais capturado de Microdontinae foi *Microdon*. Este gênero não apresenta comportamento típico de sirfídeos, pois os adultos não se alimentam de pólen e néctar (MARINONI & BONATTO, 2002) e passam a maior parte de sua vida adulta próximos às colônias de formiga das quais emergirem (DUFFIELD, 1981). A maior parte dos exemplares coletados destas duas subfamílias possui em média, tamanho superior aos dos exemplares de Syrphinae. Como espécies maiores gastam mais tempo se alimentando do que voando (GILBERT, 1985), sua captura por armadilha de interceptação de vôo como a armadilha malaise pode ser menos eficiente.

Os gêneros capturados em maior abundância e riqueza nas áreas estudadas foram: *Toxomerus* (358 indivíduos em 12 espécies), *Ocyptamus* (139 indivíduos em 18 espécies), *Microdon* (54 indivíduos em nove espécies) e *Copestylum* (22 indivíduos em nove espécies) (Fig 9 e 10) (Tab IV).

As espécies do gênero *Toxomerus* são as mais abundantes dentre os sirfídeos do Novo Mundo. Nesta Região existem 150 espécies descritas, sendo 140 neotropicais. Os exemplares tem tamanho reduzido e existem problemas na sua taxonomia, pois durante muito tempo suas descrições foram feitas a partir de padrões de coloração do abdômen. Atualmente tem-se conhecimento que ocorre variação intraespecífica destes padrões, tendendo a homogeneização da cor (THOMPSON, 1981b; 1999).

O gênero *Ocyptamus* apresenta cerca de 300 espécies com muitas a serem descritas. É um gênero endêmico do Novo Mundo, apresentando somente 15 espécies na Região Neártica. Existem dificuldades na identificação das espécies, principalmente pela falta de chaves taxonômicas adequadas e pela grande quantidade de espécies (THOMPSON, 1981b)

Microdon possui mais de 350 espécies descritas em todas as regiões biogeográficas. Sua diversidade é maior na Região Neotropical, onde foram descritas aproximadamente 170 espécies (THOMPSON, 1981a; DUFFIELD, 1981).

Com aproximadamente 450 espécies descritas atualmente, o gênero *Copestylum*, assim como os já discutidos acima, possui grande diversidade na Região Neotropical (318 espécies). Sua identificação é muito difícil, pois não existem chaves e o conhecimento sobre a taxonomia do grupo na Região Neotropical é escasso (MARINONI *et al.*, 2004).

As espécies coletas em maior abundância foram: *Toxomerus musicus* (209 exemplares), *Toxomerus confusus* (53) e *Syrphus phaeostigma* (35). As três espécies foram coletadas em maior abundância na área de borda.

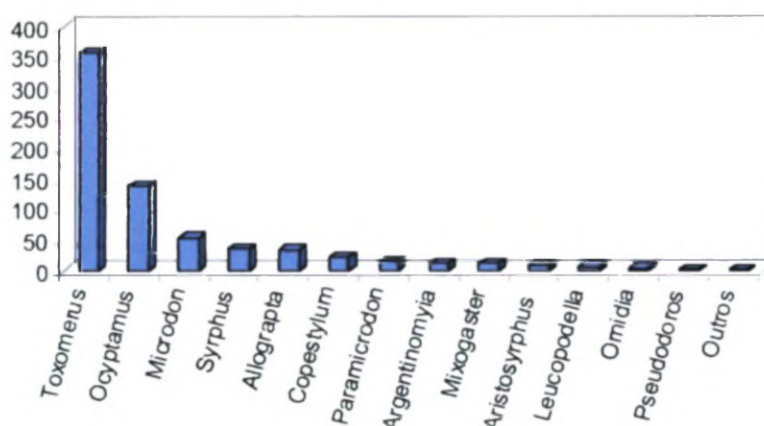


Figura 9. Gêneros coletados em ordem de abundância nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR no período de setembro de 1999 a agosto de 2001.

Tabela IV. Abundância dos gêneros de Syrphidae coletados nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001.

	Borda 00/01	Araucária 00/01	Fase 1 00/01	Fase 2 00/01	Fase 3 00/01	Total
	M / F	M / F	M / F	M / F	M / F	
<i>Toxomerus</i> Macquart, 1855	245 / 68	5 / 9	14 / 5	4 / 2	5 / 1	358
<i>Ocyptamus</i> Macquart, 1834	13 / 62	1 / 15	4 / 22	0 / 13	0 / 9	139
<i>Microdon</i> Meigen, 1803	0 / 6	9 / 4	3 / 4	15 / 4	7 / 2	54
<i>Syrphus</i> Fabricius, 1775	12 / 17	0 / 5	0	0 / 1	0	35
<i>Allograpta</i> Macquart, 1855	6 / 27	0	0 / 1	0	0	34
<i>Copestylum</i> Macquart, 1846	0 / 1	0 / 7	1 / 4	0 / 5	0 / 4	22
<i>Paramicrodon</i> Meijere, 1913	0 / 4	0 / 5	0 / 3	0 / 4	0	16
<i>Argentinomyia</i> Lynch-Arribáizaga, 1891	0 / 2	0 / 3	0 / 4	0 / 2	0	11
<i>Mixogaster</i> Macquart, 1842	0 / 1	3 / 0	1 / 0	0 / 2	3 / 1	11
<i>Aristosyrphus</i> Curran, 1941	0 / 2	0 / 4	0	0 / 3	0	9
<i>Leucopodella</i> Hull, 1948	1 / 4	0 / 1	0 / 1	0	0	7
<i>Ornidia</i> Lepeltier & Serville, 1828	0 / 1	0 / 1	1 / 0	0	0	3
<i>Pseudodoros</i> Becker, 1903	1 / 1	0	0	0	0	2
<i>Quichuana</i> Knab, 1913	0 / 1	0	0	0	0	1
<i>Trichopsomyia</i> Williston 1888	0 / 1	0	0	0	0	1
Total de exemplares	476	72	68	55	32	703

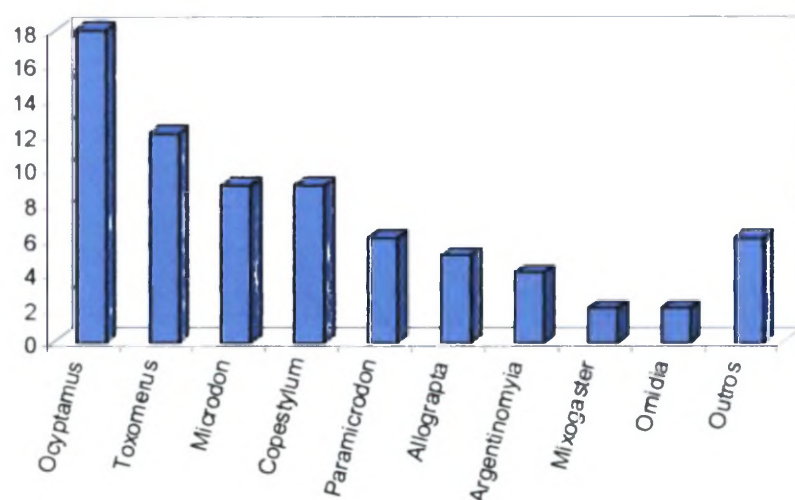


Figura 10. Gêneros coletados em ordem de riqueza de espécies nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila velha, Ponta Grossa, PR, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001. Os seis gêneros com somente uma espécie estão representados no gráfico como outros.

3.5 Proporção sexual

Com exceção da área de borda (0,68 fêmeas/macho), nas demais áreas a proporção de fêmeas foi maior que a de machos: área de araucária (3 fêmeas/macho); fase 1 (1,83 fêmeas/macho); fase 2 (1,6 fêmeas/macho) e fase 3 (1,13 fêmeas/macho). (Tab. V)

Segundo GILBERT (1985), os machos de Syrphidae voam igualmente em regiões claras e escuras procurando fêmeas para acasalamento, enquanto as fêmeas voam preferencialmente na sombra e em curtas distâncias. Este fato pode explicar a menor proporção de fêmeas em locais mais claros como a área de borda e a maior nos locais de dossel mais fechado e conseqüentemente mais sombreados.

Na comparação entre as subfamílias, Eristalinae apresentou a maior proporção de fêmeas (12,5 fêmeas/macho), seguida por Microdontinae (0,91 fêmeas/macho) e Syrphinae com a menor proporção (0,88 fêmeas/macho).

Durante o primeiro ano de coletas, a proporção de fêmeas foi maior que no segundo ano. Porém, variações anuais na proporção sexual podem ocorrer, sendo a tendência esperada de maior número de fêmeas ao longo dos anos de coleta (OWEN, 1991).

Tabela V. Proporção sexual das subfamílias de Syrphidae coletadas no período de setembro de 2000 a agosto de 2001, nas cinco áreas inventariadas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.

Subfamílias	Borda F:M	Araucária F:M	Fase 1 F:M	Fase 2 F:M	Fase 3 F:M	Total
Syrphinae	0,65 : 1	5,5 : 1	1,83 : 1	4,5 : 1	2 : 1	0,88 : 1
Eristalinae	4 : 0	8 : 0	2 : 1	5 : 0	4 : 0	12,5 : 1
Microdontinae	2,25 : 1	1,08 : 1	1,75 : 1	0,65 : 1	0,3 : 1	0,91 : 1
Total de Exemplos	0,68 : 1	3 : 1	1,83 : 1	1,6 : 1	1,13 : 1	0,95 : 1

3.6 Guildas Tróficas

A classificação das guildas tróficas em sirfídeos é baseada no hábito alimentar das formas imaturas, pois as formas adultas alimentam-se quase que exclusivamente de pólen e néctar.

Tabela VI. Guildas tróficas das espécies de Syrphidae coletadas nas cinco áreas inventariadas no período de setembro de 2000 a agosto de 2001, no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.

Guildas Tróficas	Abundância nas Áreas					Total	Espécies
	Borda	Araucária	Fase 1	Fase 2	Fase 3		
Saprófagas	3	8	6	5	4	26	12
Fitófagas	0	0	0	0	0	0	0
Mirmecófagas	13	25	11	28	13	90	18
Predadores	459	39	51	22	15	586	42
Não identificados	1	0	0	0	0	1	1
Total	476	72	68	55	32	703	73

Dentre as guildas tróficas, houve a dominância dos predadores (42 spp; 58%), todos pertencentes à subfamília Syrphinae, seguido por mirmecófagos (18 spp; 25%) da subfamília Microdontinae, saprófagos (12 spp; 16%) da subfamília Eristalinae (Tab. VI) (Fig. 11). Uma espécie não teve sua guilda trófica identificada. Não houve captura de nenhum exemplar fitófago. Assim como no primeiro ano de coletas, houve a predominância de predadores.

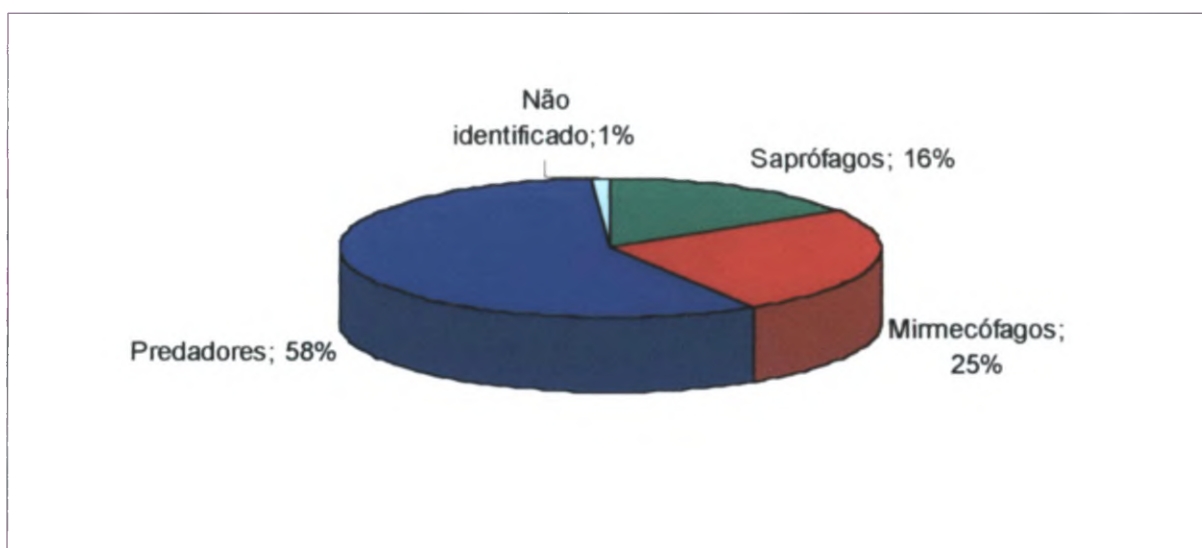


Figura 11. Guildas tróficas das espécies de Syrphidae capturadas por armadilha Malaise em cinco áreas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná durante o período de setembro de 2000 a agosto de 2001.

3.7 Sazonalidade de Diptera

3.7.1 Total capturado nas cinco áreas

Durante o período de setembro de 1999 a agosto de 2001, foram capturados 562.682 dípteros. Analisando-se os valores de captura média mensal obtidos, é possível constatar maior abundância nos meses de primavera e verão, sendo o pico de captura do primeiro ano em janeiro (captura mensal média de 11.017,6) e o pico de captura do segundo ano em outubro (captura mensal média de 8.239,2). Esta variação na abundância durante os dois anos de coletas obedece aos padrões observados para Diptera em zonas temperadas, com as maiores capturas ocorrendo nos meses de primavera e verão (JORGE 2005). A variável com maior correlação encontrada foi a temperatura (t.max. correlação=0,81; t.min. correlação=0,73) (Fig. 12). Durante o período de 1999/2001 os menores valores de captura ocorreram durante os meses com menor média de temperatura mínima, reforçando a influência da temperatura na abundância de Diptera.

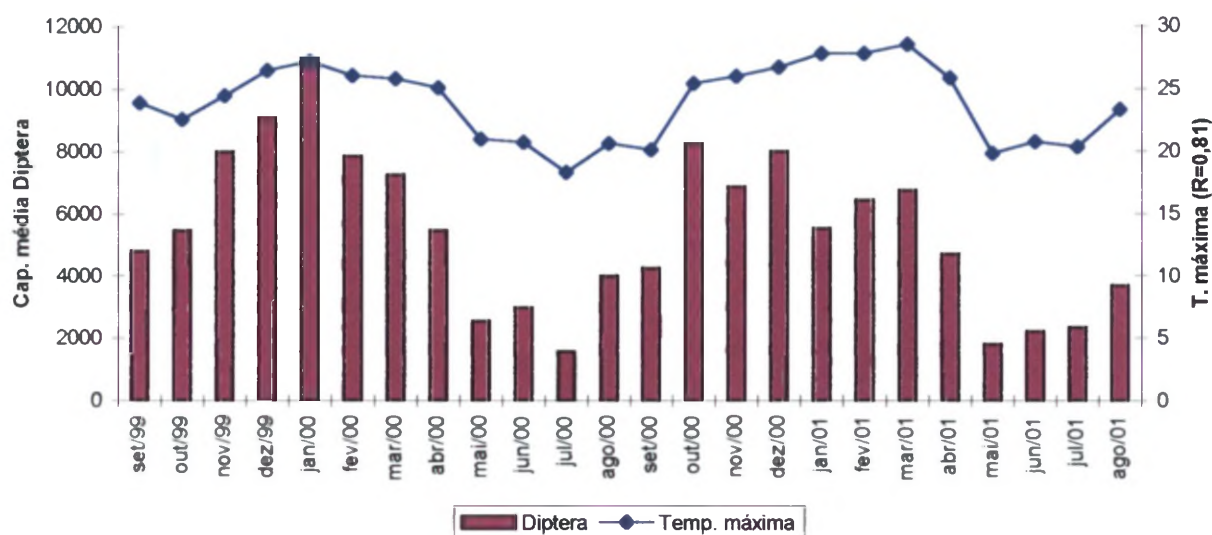


Figura 12. Sazonalidade de Diptera nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.

3.8 Sazonalidade de Syrphidae

3.8.1 Total capturado nas cinco áreas

Ao longo dos dois anos de coletas foram capturados 2.048 sirfídeos nas cinco áreas amostradas. No período de 1999/2000 as maiores capturas médias mensais ocorreram em novembro (54,0) e agosto/00 (41,8). No segundo ano as maiores capturas foram obtidas em novembro (27,75) e março (26,75). Durante o primeiro ano de coletas, as maiores abundâncias de Syrphidae ocorreram nos meses de primavera e inverno. No segundo ano, a maior captura também ocorreu nos meses de primavera, porém a segunda maior abundância ocorreu no outono (Fig. 13). A maior abundância nos meses de primavera é provavelmente devido a época de floração das plantas, pois as formas adultas se alimentam de néctar e pólen. MARINONI & BONATTO (2002) estudando a sazonalidade de três espécies de Syrphidae também observaram maiores ocorrências destas nos meses de primavera.

A variável climática que parece ter exercido maior influência na captura dos sirfídeos foi a umidade relativa do ar (correlação= -0,55). Nos meses de maior captura os valores de umidade relativa foram relativamente baixos se comparados aos valores anuais. Tanto SOUZA-SILVA *et al.* (2001) quanto MARINONI & BONATTO (2002) encontraram a umidade como principal fator de influência na abundância de sirfídeos, o que vem a reforçar esta variável como principal influência na abundância de Syrphidae.

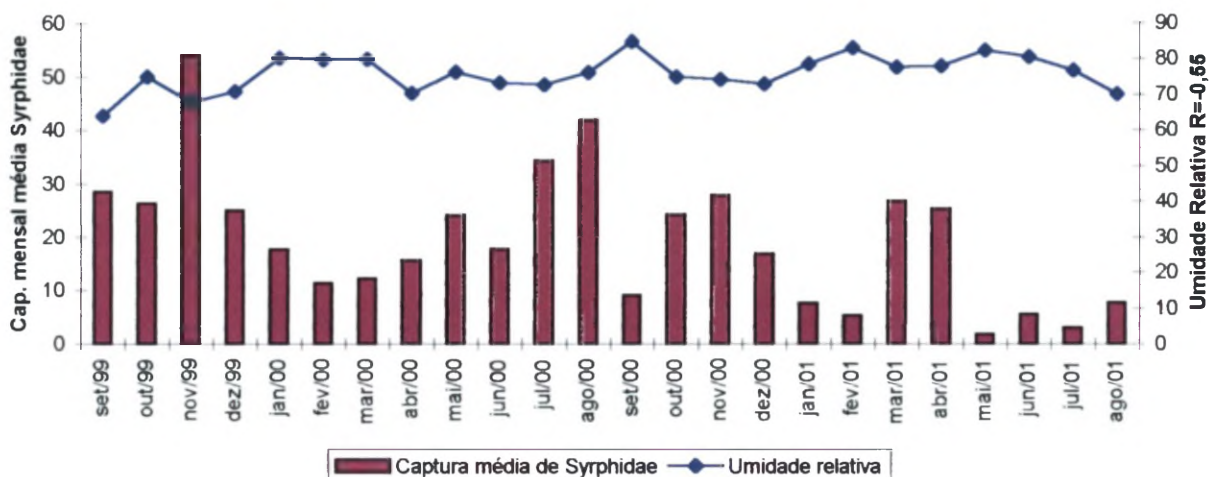


Figura 13. Sazonalidade de Syrphidae nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.

3.9 Sazonalidade das espécies mais abundantes de Syrphidae

As duas espécies coletadas em maior abundância durante os dois anos de coletas foram *Syrphus phaeostigma* com 292 exemplares e *Toxomerus musicus* com 260. A soma da abundância destas espécies corresponde a 26% de todos sirfídeos capturados durante o período de agosto de 1999 a setembro de 2001. Ambas foram espécies dominantes na área de borda, sendo *S. phaeostigma* a mais abundante no primeiro ano e *T. musicus* a mais abundante no segundo ano. Ambas as espécies pertencem a Subfamília Syrphinae e suas formas imaturas são predadoras de afídeos. A possibilidade de disputa por recursos entre as espécies já foi discutida e descartada anteriormente.

3.9.1 *Syrphus phaeostigma* Wiedemann, 1830

Esta espécie foi a mais abundante entre todas as coletadas durante os dois anos de coletas, com 292 indivíduos. Durante o primeiro ano foram coletados 257 exemplares, sendo a espécie mais abundante do primeiro ano. Apresentou um pico de captura na primavera, em novembro (6,2) e outro maior no inverno, em agosto (22,3). Já no segundo ano foram coletados apenas 35 exemplares. Apesar do reduzido número, a distribuição anual de *Syrphus phaeostigma* permaneceu semelhante, com maiores capturas na primavera: setembro (2,0), novembro (1,75) e um pico no inverno, em junho (1,25) (Fig. 14). A maior correlação com fatores meteorológicos foi em relação à temperatura mínima (-0,53). Diferentemente do esperado, a abundância foi menor nos meses de verão do que

nos de inverno. A ausência de estudos específicos sobre a biologia da espécie dificulta análises mais conclusivas.

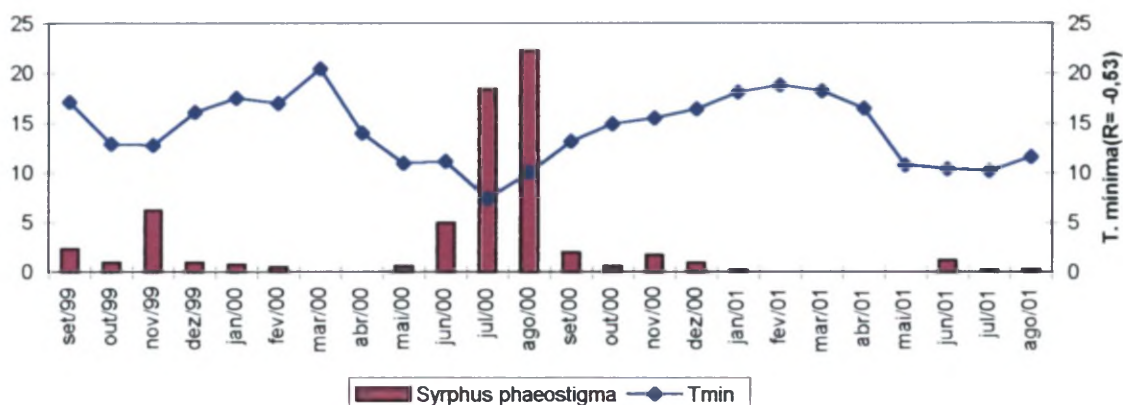


Figura 14. Sazonalidade de *Syrphus phaeostigma* nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.

3.9.2 *Toxomerus musicus* (Fabricius, 1805)

Esta espécie foi a segunda mais coletada durante os dois anos de levantamento, com 260 exemplares. Durante o primeiro ano foram coletados 51 exemplares. As maiores abundâncias ocorreram durante os meses de outono, com a maior captura em maio (3,2). Já no segundo, foram coletados 209 exemplares, sendo esta a espécie mais abundante do segundo ano. Assim como no primeiro ano, as maiores capturas ocorreram no outono, em março (20,5) e abril (22,2). Diferentemente para o esperado para Syrphidae, esta espécie não apresentou maiores capturas nem no verão nem na primavera. Somando-se os valores de captura dos meses de primavera dos dois anos de levantamento obtivemos um valor de apenas 1,4. Assim como em *Syrphus phaeostigma*, a ausência de estudos da biologia de *Toxomerus musicus* impede análises mais conclusivas. *Toxomerus musicus* não apresentou correlação com nenhum fator meteorológico.

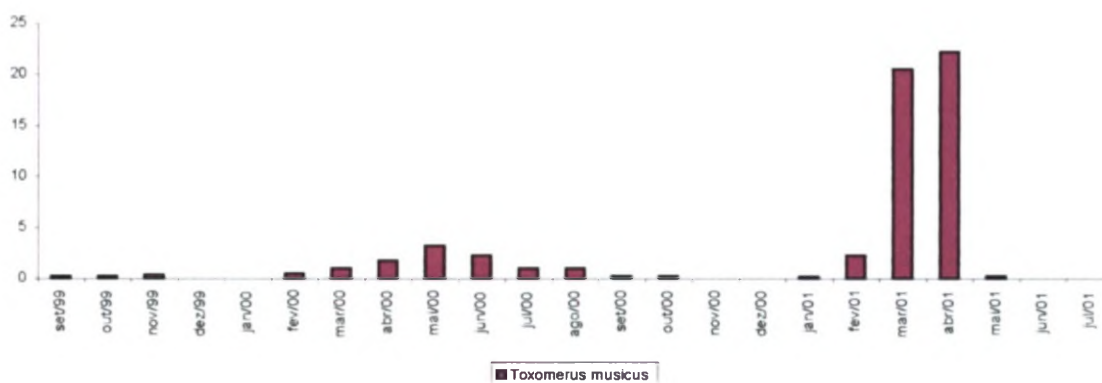


Figura 15. Sazonalidade de *Toxomerus musicus* nas cinco áreas, durante dois anos de setembro de 1999 a agosto de 2000, no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná.

4.0 Considerações Finais

A partir do estudo comparado com a fauna de Syrphidae capturada com armadilha malaise em cinco áreas do Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná, durante dois anos, de setembro de 1999 a agosto de 2001, constatou-se que:

- A maior abundância de Diptera ocorreu na área de araucária, com menor luminosidade, em ambos os anos de coletas. Entretanto, a área de borda, onde há maior luminosidade e heterogeneidade, foi o local com maior abundância e riqueza de sirfídeos durante os dois anos de coletas.
- As maiores riquezas e abundâncias de Syrphidae ocorreram nas áreas menos conservadas (área de borda e fase 1). A área de povoamento de araucária apresentou abundância e riqueza numericamente muito semelhante à da área fase 1. Tanto a área de araucária quanto a área fase 1 estão em processo de regeneração há aproximadamente 20 anos.
- Tanto a abundância de Diptera e Syrphidae quanto a riqueza de Syrphidae, foram menores durante o segundo ano de coletas. As causas da diminuição são desconhecidas.
- Nas as cinco áreas foram obtidos 703 exemplares de Syrphidae, distribuídos em 73 espécies e 15 gêneros.

- Syrphinae foi a subfamília mais capturada, representando 83% do total de sirfídeos capturados, portanto a guilda trófica dominante foi a de predadores. Nas áreas mais impactadas (borda, araucária e fase 1) houve predominância de predadores em áreas em estágios mais avançados de sucessão (fase 2 e fase 3) houve maior equilíbrio entre larvas predadoras e mirmecófagas.
- Dentre os 15 gêneros coletados, *Toxomerus* foi o mais abundante e *Ocyrtamus* foi o mais rico. O mesmo fato ocorreu no ano anterior.
- Nos locais de dossel mais fechado e conseqüentemente mais sombreadas (araucária, fase 1, fase 2 e fase 3), foram coletadas mais fêmeas em relação a machos. Os machos ocorreram em maior número na área de borda onde há maior luminosidade. Este fato está relacionado provavelmente ao comportamento do sirfídeos.
- As maiores capturas de Diptera ocorreram nos meses de verão e primavera, como esperado, Syrphidae foi mais capturado nos meses de primavera, estando provavelmente associado a época de floração das plantas.
- A abundância de Diptera foi mais influenciada pela temperatura. A abundância de Syrphidae teve maior correlação com a umidade relativa do ar.
- *Toxomerus musicus* e *Syrphus phaeostigma* foram as espécies capturadas em maior abundância durante o período de agosto de 1999 a setembro de 2001. A ocorrência de *S. phaeostigma* apresentou uma baixa correlação com a temperatura mínima. *T. musicus* não apresentou correlação com nenhum fator meteorológico.

5.0 Referências bibliográficas

- ALMEIDA L.M., RIBEIRO-COSTA C. S. & L. MARINONI, 1998. *Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos*. Holos, 88.
- BROWN, V.K. 1984. Secondary succession: Insect-Plant Relationships. *Bioscience* **34** (11): 710-716.
- DIDHAM, R.K. 1997. Dipteran tree-crown assemblages in a diverse southern temperate rain forest, p. 320-343. In N.E STORK; J. ADIS & R.K. DIDHAM (eds). *Canopy Arthropods*. London, Chapman & Hall, 567.
- DONISTHORPE, H. 1927. The guests of British ants. London, 268.
- DUFFIELD, R.M. 1981. Biology of *Microdon fuscipennis* (Diptera; Syrphidae) with interpretations of the reproductive strategies of *Microdon* species found North of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **83** (4): 716-724.
- GANHO, N. & R.C. MARINONI. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilha Malaise. *Revista Brasileira de Zoologia* **20** (4): 727-736.
- GARNET, W.B., AKRE, R.D. e E. SEHLKE, 1985. Cocoon mimicry and predation by myrmecophilous Diptera (Diptera; Syrphidae). *Florida Entomology*. **68**: 615-621.
- GILBERT, F.S. 1985. Diurnal activity patterns in hoverflies (Diptera, Syrphidae) *Ecological Entomology* **10**: 385-392.
- HARBACH, R.E. 1984. A new species of *Toxomerus* (Diptera Syrphidae) from Brazil, with notes on three related species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **86**(4): 840-844.
- HIPPA, H. & F.C. THOMPSON, 1983. *Meropidia* a new genus of flower flies (Diptera: Syrphidae) from South America. *Papéis Avulsos Zoologia* **35**(9): 109-115.
- JORGE, C.M. 2005. Fauna de Syrphidae capturada com Armadilha de Malaise em cinco Áreas com condições florísticas distintas no Parque Estadual Vila Velha em Ponta Grossa, Paraná. Tese de Mestrado, não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- KNUTSON, L. V., THOMPSON, F. C. e J. R. VOCKEROTH, 1975. Family Syrphidae. In: DELFINADO, M. D. e D. E. HARDY, (eds), *A Catalog of Diptera of the Oriental Region, Volume II*. University Press of Hawaii, Honolulu, 307-374.

- MARINONI, R.C. & R.C.C. DUTRA. 1993. Levantamento da Fauna Entomológica no estado do Paraná. I. Introdução. Situações climáticas e florísticas de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Revista brasileira de Zoologia* **8** (1/2/3/4): 31-73.
- MARINONI, L., & S.R. BONATTO. 2002. Sazonalidade de três espécies de Syrphidae (Insecta, Diptera) capturadas com armadilha Malaise no estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia Curitiba*, **19** (1): 95-104.
- MARINONI, L. & F.C. THOMPSON. 2004. Flower Flies of Southeastern Brazil (Diptera: Syrphidae). Part I. Introduction and New species. *Studia Dipterologica* **10**(2): 565-578.
- MARINONI, L., MIRANDA, G.F.G. e F.C. THOMPSON, 2004. Abundância e riqueza de espécies de Syrphidae (Diptera) em áreas de borda e interior de floresta no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* **48** (4): 553-559.
- MILANO, M.S.; M.M. BRASSIOLO & R.V. SOARES. 1987. Zoneamento Ecológico experimental do Estado do Paraná, segundo o sistema de zonas de vida de Holdridge. *Floresta* **17** (1/2): 65-72.
- OWEN, J. 1991. *The Ecology of a garden: the first fifteen years*. Cambridge, England, Cambridge University Press. 403.
- PECK, L.V., 1988. Family Syrphidae. In: Soos, A. e L. Papp, (eds.), *Catalogue of Palaearctic Diptera*, **8**. Syrphidae – Conopidae. Elsevier, Amsterdam, 11-230.
- ROTHERAY, G.E., 1993. Colour guide to hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) *Dipterists Digest* **9**: 1-156.
- SMITH, K.G.V. e J.R. VOCKEROTH, 1980. Family Syrphidae. In: Crosskey, R. V. (Ed.), *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region*. British Museum, London, 488-510.
- SOMAGGIO D., 1999. Syrphidae: can they be used as bioindicator? *Agriculture, Ecosystems & Environmental* **74**: 343-356.
- STORK, N.E. 1991. The composition of the arthropod fauna of Bornean low land rain forest trees. *Journal of Tropical Ecology* **7**: 161-180.
- SOUZA-SILVA, M; J.C.R. FONTENELLE & P. MARTINS. 2001. Seasonal Abundance and Species Composition of Flower-Visiting Flies. *Neotropical Entomology* **30** (3): 351-359.
- THOMPSON, F.C., 1969. A new genus of Microdontinae flies (Diptera: Syrphidae) with notes on the placement of the subfamily. *Psyche* **76**(1): 74-85.
- THOMPSON, F.C., 1981a. Revisionary notes on Nearctic Microdon flies (Diptera: Syrphidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. **83**(4): 725-758.

- THOMPSON, F.C. 1981b. The flower flies of the West Indies (Diptera: Syrphidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* **9**: 200.
- THOMPSON, F.C. e J. R. VOCKEROTH, 1989. Family Syrphidae in: *Evenhuis (Ed.), Catalog of The Diptera of Australasia and Oceania*, 437-458.
- THOMPSON, F.C. 1991. The flower fly genus *Ornidia* (Diptera, Syrphidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. **93**(2): 248-261.
- THOMPSON, F.C. . 1997a. Revision of the *Eristalis* flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Americas South of the United States. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* **99**(2): 209-237.
- THOMPSON, F.C. .1997b. *Spilomyia* flower flies of the new world (Diptera: Syrphidae). *Memorials of the Entomological Society of Washington* **18**, 261-272.
- THOMPSON, F.C. 1999. A Key to the genera of the flower flies of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary os taxonomic terms. *Contributions on Entomology, International* **3** (3): 322-323.
- THOMPSON, F.C., THOMPSON, B. J. e J. E. FAIRMAN, 2000. Only in Costa Rica: new flower flies (Diptera: Syrphidae). *Studia dipterologica*.**7**: 33-43.
- TOWNES, H. 1972. A light-weigth malaise trap. *Entomological News* **83**: 239-247.
- VELOSO, H.P. & GOÉS FILHO. 1982. Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. *Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL* Salvador, Série vegetação, 85.
- VOCKEROTH, J.R. & F.C. THOMPSON. 1987. Syrphidae. In: *Manual of Neartic Diptera*, vol. II. Ottawa, Agricultura Canada, Research. 713-743.
- YAMAMOTO, A.F. 1984. *Fauna urbana de Ichneumonidae (himenoptera) região de Curitiba, Paraná*. Tese de Mestrado, não publicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 116.